

Title of the Invention: POSTURE SENSOR DEVICE

Abstract

[Object] To mount to a sleeping subject and simultaneously measure a posture and respiratory movement.

[Construction] A device includes a posture sensor 1 having a plurality of mercury switches S1 - S3 for detecting a posture and a respiration sensor R for detecting respiratory movement, a ROM 4 for previously storing posture display patterns corresponding to the postures; and a counter 5 for outputting an addressing signal to read the corresponding posture display pattern from the ROM 4.

[Claim]

[Claim 1]

A posture sensor device comprising: a posture sensor including a plurality of switches for detecting a posture and a respiration sensor for detecting respiratory movement; a memory means for previously storing posture display patterns corresponding to respective postures; and a counter for outputting an addressing signal for reading from the memory means a corresponding posture display pattern.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a posture sensor device for detecting postures and respiratory movement, for example, during sleep.

[0002]

[Background Art]

Conventionally, for example, in measurement of sleep apnea, postures and respiratory movement are measured by using separate means. As a means for detecting respiratory movement, a respiration sensor which has a stretchable belt and a strain gauge attached thereto and is wound around a chest is known. Since the chest circumference changes in response to respiration and this change results in the change in resistance of the strain gauge attached to the belt, the respiratory movement can be measured by detecting the change in resistance. Alternatively, another respiration sensor is also known which, instead of the strain gauge, includes an elastic body such as rubber containing carbon mixed therein and is wound around the chest of a living body to detect the change in resistance due to expansion and contraction of the chest during respiration, thereby measuring the respiratory movement.

[0003]

Further, as shown in FIG. 5, in a case of measuring the posture during sleep such as left-facing state, right-facing state, or prone state, a posture sensor Sh configured with three mercury switches is attached onto the chest of the living body, thereby detecting the postures. In the

measurement, the posture sensor Sh is fixed to the living body by a living body adhesive tape, bandage or the like.

[0004]

As shown in FIG. 6, the posture sensor Sh is configured such that three mercury switches d1-d3 are unified in a main body 60. Respective one ends of the switches are commonly connected. Respective ON/OFF signals from the other ends of the switches are outputted via lead wires 61.

[0005]

FIG. 7 shows a schematic configuration of one of the mercury switches used in the posture sensor in FIG. 6. As can be clearly understood from the figure, the mercury switch has mercury Hg encapsulated in a glass tube Tu, an electrode Ea disposed at one end of an inner wall, and an electrode Eb disposed at the other end. A metal film is deposited on the whole circumferential inner surface from the electrode Eb to the area near the electrode Ea within the glass tube Tu and is electrically connected with the electrode Eb. Accordingly, if the glass tube Tu is inclined, then the mercury Hg moves in response to the inclination of the glass tube Tu, and changes the connection state between the electrodes Ea and Eb, thereby making them electrically conductive (ON) or non-conductive (OFF). Thus, the mercury switch can be used as an ON/OFF switch for detecting the inclination state and/or rotational state of a measured subject.

[0006]

[Problem to be Solved by the Invention]

However, as described in conventional cases above, the respiratory movement and the postures are detected by separately using the respiration sensor and the posture sensor. Accordingly, the preparation for mounting sensors requires time and also there is complication in handling or routing lead wires, etc.

[0007]

In the detection of postures, since the three mercury switches are unified to configure the posture sensor of a large size, the sensor hinders itself from being fixed to the living body and pushes the chest in the prone state, thus disturbing sleep. Further, since the detected posture is represented by an analogue signal, it is difficult to interpret the posture.

[0008]

Therefore, an object of the present invention is to provide a posture sensor device which facilitates mounting and can simultaneously measure the posture and the respiratory movement and display the posture state that is interpretable at a glance.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

A posture sensor device of the present invention includes, for example, as shown in FIG. 1: a posture sensor 1 including a plurality of switches S1 through S3 for detecting a posture and a respiration sensor R for detecting respiratory movement; a memory means 4 for previously storing posture display patterns corresponding to respective postures; and a counter 5 for outputting an addressing signal for reading from the memory means a corresponding posture display pattern.

[0010]

[Operation]

The change in the posture and the respiration signal of a sleeping subject are simultaneously detected by the posture sensor. For the change in the posture, in response to the detection signal from the three mercury switches, a corresponding posture display pattern is read from the previously stored posture display patterns and then the corresponding posture display pattern is displayed together with a respiratory curve on a display device. This allows simultaneous detections of the posture and the respiratory movement and an interpretation at a glance of the display pattern corresponding to the change in the posture during sleep.

[0011]

[Embodiment]

An embodiment of a posture sensor device in accordance with the present invention will be described with reference to FIGs. 1-4. In FIG. 1, a reference numeral 1 denotes a posture sensor for detecting a posture and respiratory movement, which is configured with three mercury switches S1-S3 for detecting a posture and a respiration sensor R for detecting the change in resistance in response to the expansion and contraction of the chest due to the respiratory movement of a living body. Each of the mercury switches S1-S3 of the posture sensor 1 is placed in a predetermined position, and detects the posture direction via an ON or OFF signal. One terminal of each of the mercury switches S1-S3 is grounded. A detection signal from the other terminal is supplied to a waveform shaping circuit 3. Further, one terminal of the respiration sensor R is grounded, and the other terminal is connected to an amplifier 2 for amplifying a detection signal.

[0012]

FIGs. 2 and 3 show a detailed configuration of the above-described posture sensor and an exemplary mounting of the posture sensor to a living body. In FIG. 2, the respiration sensor R, similarly to conventional sensors as described above, can be configured with either strain gauge or conductive rubber including carbon therein. In this embodiment, the conductive rubber is used for the respiration sensor R. The respiration sensor R is mounted to a belt 20 formed of stretchable fabric, etc. Since the belt 20 expands or contracts in response to the fluctuation of the chest movement during respiration, the resistance value also changes in response to the expansion or contraction. At both ends of the front and back surfaces of the belt 20 there are secured fastening members MT which utilizes fiber intertwining to fasten.

[0013]

The mercury switches S1-S3 are attached onto the belt 20 by an adhesive, etc. The intervals between the mercury switches are predetermined so that when they are attached to the chest of the living body, the mercury switches S1-S3 are approximately placed in their predetermined positions, respectively. Alternatively, since the chest circumferences are different depending on subjects, each position of the mercury switches S1-S3 attached to the belt 20 with double-faced adhesive tapes may be adjusted depending on the chest circumferences of the subject when the belt is mounted to the living body. Lead wires from the respiration sensor R and the mercury

switches S1-S3 extend outside together through the end of the belt 20.

[0014]

FIG. 3 schematically shows only the attachment positions of the mercury switches and the respiration sensor on the living body. In FIG. 3, if the posture sensor 1 is mounted, the mercury switches S1-S3 are fixed generally to the predetermined positions of the living body. Specifically, the mercury switches S1, S2, and S3 are placed in a position adjacent to the back of the living body, on the left side of the chest, and substantially at the center of the chest, respectively. Although the respiration sensor R is placed slightly to the right, it can be attached in any position except ones, such as where the mercury switches S1-S3 and the lead wires occupy. Each of the mercury switches S1-S3 is attached in its predetermined orientation such that ON/OFF signals corresponding to the postures are outputted as shown in the following Table 1. However, it can be understood that the output signals of the mercury switches S1-S3 are not limited to this example, and can be arbitrarily set in consideration of the attachment positions and orientations thereof according to circumstances.

[0015]

[Table 1]

| S1 | S2 | S3 | Posture |
|----|----|----|-----------------------|
| 0 | 0 | 1 | Supine Position |
| 1 | 1 | 0 | Prone Position |
| 0 | 1 | 0 | Right-facing Position |
| 1 | 0 | 0 | Left-facing Position |
| 0 | 0 | 0 | Sitting Position |

[0016]

In Table 1, the respective output signals of the mercury switches S1-S3 are indicated as "1" if they are ON and as "0" if they are OFF.

[0017]

Again referring to FIG. 1, a reference numeral 3 denotes a waveform shaping circuit that is configured with, for example, three Schmitt trigger gates A1-A3, etc. One input terminals of the gates are connected to the respective mercury switches S1-S3, and the other input terminals are commonly connected and supplied with, for example, a positive direct current potential V for adjustment in consideration of a noise level, etc. An output terminal of each of the Schmitt trigger gates A1-A3 is connected to a ROM 4, which will be described in the following, and a voltage level switch 9 (described later). The stable detection signals, for example, in pulse waveforms can be obtained by providing the waveform shaping circuit 3 in a case that the output voltages of the mercury switches S1-S3 fluctuate or that any noise is detected.

[0018]

A reference numeral 4 denotes the ROM which previously stores display pattern data corresponding to the plurality of postures and outputs the pattern data corresponding to the posture of the subject according to a combination of the detection signals from the mercury

switches S1-S3 in the posture sensor 1.

[0019]

A reference numeral 5 denotes, for example, a hexadecimal counter which is incremented by a clock pulse from, for example, a quartz crystal oscillator 6, outputs an addressing signal for reading the posture display pattern data stored in the ROM 4, and permits the ROM 4 to output the posture display pattern data in response to the detection signals of the mercury switches S1-S3 in the posture sensor 1.

[0020]

A reference numeral 7 denotes a digital/analog converter which converts the posture display pattern data outputted from the ROM 4 to analogue signal and outputs the converted analogue data via an amplifier 8.

[0021]

A reference numeral 9 denotes the voltage level switch which is configured with, for example, an analog switch and a reference numeral 10 denotes a voltage divider having a plurality of voltage dividing resistances. The voltage level switch 9 is connected to the output terminals of the Schmitt trigger gate A1-A3 in the waveform shaping circuit 3, and outputs a voltage division signal of the voltage divider 10 at the level corresponding to the posture. Similarly to conventional cases, the configuration of the voltage level switch 9 and the voltage divider 10 are for measuring the postures to be detected as an analog value. In such a case, the output voltage division signal, for example, the signals from 0 to 1 volt (V) can be represented as signals that are stepwise increased by 0.25 V, and the signal can thereby correspond to the posture detected by the mercury switches S1-S3. Specifically, the voltage division signal is preset such that the voltage division signal of 0 V corresponds to the supine position, 0.25 V to the prone position, 0.5 V to the left-facing position, 0.75 V to the right-facing position, and 1 V to the sitting position.

[0022]

As shown in FIG. 4, the posture display pattern data stored in the ROM 4 may correspond to the states to which the sleeping subject changes his/her posture. In FIG. 4, FIG. 4A shows a waveform such that sinusoidal halfwaves which open upward repeat for the supine state of the subject. FIG. 4B shows a waveform such that sinusoidal halfwaves which open downward oppositely to FIG. 4A repeat for the prone state of the subject. FIG. 4C shows a sawtooth waveform with the right side of each tooth down for the left-facing state of the subject. FIG. 4D shows a sawtooth waveform with the left side of each tooth down for the right-facing state. FIG. 4E shows a pulse waveform for the sitting state of the subject. Such posture display patterns are outputted and displayed, and the posture state of the sleeping subject can be thereby interpreted at a glance.

[0023]

A reference numeral 11 denotes, for example, a display device such as a CRT or a liquid crystal display for displaying the respiratory movement (respiratory curve) detected by the respiration sensor R, the display patterns corresponding to the postures detected by the mercury switches

S1-S3, the voltage values corresponding to the postures output by the voltage level switch 9, etc.
[0024]

Next, the operation of the device with the above-described configuration will be described. The posture sensor 1 is mounted on the subject, and the posture and the respiratory movement are detected by the mercury switches S1-S3 and the respiration sensor R. The detected respiration signal is sent to the display device 11 via the amplifier 2. The respiratory curve is displayed on the display device 11 and monitored.

[0025]

The posture signals detected by the mercury switches S1-S3 are sent to the ROM 4 via the waveform shaping circuit 3. The ROM 4 outputs the posture display pattern data having an address that is determined by the ON and/or OFF signals of the mercury switches S1-S3, according to the addressing signal outputted from the counter 5.

[0026]

The posture display pattern data read from the ROM 4 is converted to the analog signal by the digital/analog converter 7 and outputted to the display device 11. The display device 11 displays one of the display patterns shown in FIG. 4 in response to the detected posture. At this time, the respiratory curve detected by the respiration sensor R is simultaneously displayed and monitored.

[0027]

Each of the output signals of the waveform formation circuit 3 is sent to the voltage level switch 9. The voltage division signal set by the voltage divider 10 is outputted, in response to the posture detected by the mercury switches S1-S3, to the display device 11 and displayed. Therefore, in a case that the posture display pattern corresponding to the posture shown in FIG. 4 cannot be outputted for any reasons, the displayed voltage value is checked, and the posture can be thereby interpreted.

[0028]

As described above, the mercury switches S1-S3 for detecting the posture and the respiration sensor R are unified into the posture sensor 1 so that the posture sensor can be mounted on the living body. Accordingly, the posture and the respiratory movement of the subject can be simultaneously detected with less uncomfortableness to the subject. Since the posture display pattern can be displayed in response to the posture detected by the posture sensor 1, the posture state during sleep can be interpreted at a glance.

[0029]

The present invention is not limited to the above-described embodiment, and other various configurations can be of course applied without departing from the gist of the present invention.

[0030]

[Effect of the Invention]

As described in the foregoing, the present invention allows the simultaneous detections of the posture and the respiratory movement during sleep, therefore reducing the time required for measurement preparation and further facilitating the handling of the lead wires.

[0031]

Further, when the posture is detected, the posture display pattern corresponding to the posture can be displayed. Accordingly, the posture state of the sleeping subject can be interpreted at a glance.

[0032]

The mercury switches, which detect the posture, can be discretely attached to the belt. This results in advantages that pressure on the chest of the subject in the prone state can be reduced and uncomfortableness due to the mounting can be also reduced.

[Brief Description of Drawings]

FIG. 1 is a block diagram, illustrating a posture sensor device in accordance with the present invention.

FIG. 2 is a block diagram of a posture sensor used in an embodiment.

FIG. 3 illustrates a mounting state of the posture sensor of FIG. 2.

FIG. 4 illustrates posture display patterns in the embodiment.

FIG. 5 illustrates a mounting state of a conventional posture sensor .

FIG. 6 is a block diagram of a conventional posture sensor.

FIG. 7 is a schematic block diagram of a mercury switch used for the posture sensor of FIG.

6.

[Description of Reference Numerals and Symbols]

1: posture sensor

4: ROM

5: counter

S1, S2, S3: mercury switch

R: respiration sensor

FIG. 1

Posture sensor

Mercury switch

R: Respiration sensor

2: Amplifier

5: Counter

3: Waveform shaping circuit

9: Voltage level switch

10: Voltage divider

8: Amplifier

11: Display device

Block diagram of posture sensor device of the present invention

FIG.2

MT: Fastening member

20: Belt

R: Respiration sensor

S1, S2, S3: Mercury switch

FIG.3

S1: Mercury switch

S1, S3: Mercury switch

R: Respiration sensor

Example schematically showing mounting state of posture sensor in FIG. 2

FIG.4

A: Supine position

B: Prone position

C: Left-facing position

D: Right-facing position

E: Sitting position

Examples of posture display pattern for the embodiment

FIG.5

Sh: Posture sensor to measurement device

Example of mounting of conventional posture sensor

FIG.6

60: Main body

61: Lead wire

Schematic diagram of conventional posture sensor

FIG.7

Ea: Electrode

Hg: Mercury

Eb: Electrode

Schematic diagram of mercury switch in FIG. 6.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-75631

(43)公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 B 5/14

5/08

識別記号

庁内整理番号

8825-4C

8825-4C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-222558

(22)出願日 平成5年(1993)9月7日

(71)出願人 000232232

日本電気三栄株式会社

東京都文京区本郷3丁目42番6号

(72) 発明者 藤沼 孝

東京都小平市天神町 1-57 日本電気三栄
株式会社東京工場内

(72)発明者 小笠原 浩樹

東京都小平市天神町 1-57 日本電気三柴
株式会社東京工場内

(72)発明者 高橋 由美子

東京都小平市天神町 1-57 日本電気三栄
株式会社東京工場内

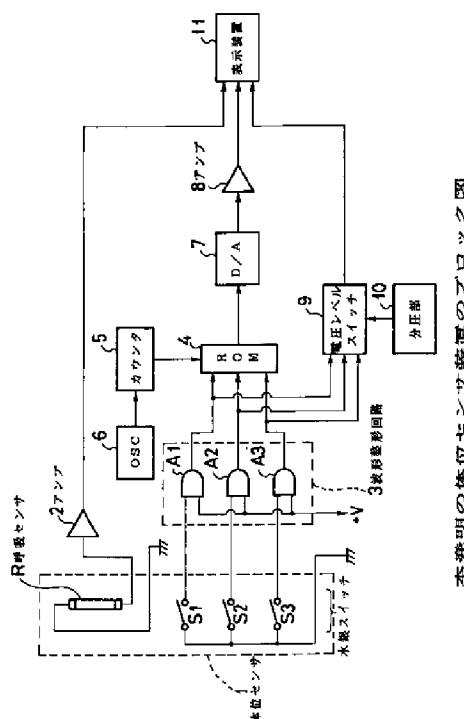
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 体位センサ装置

(57) 【要約】

【目的】睡眠中の被検者に装着して体位及び呼吸運動の測定を同時に行うことを目的とする。

【構成】体位検出用の複数の水銀スイッチ S 1 ～ S 3 と呼吸運動を検出する呼吸センサ R とを有する体位センサ 1 と、体位に応じた体位表示パターンを予め記憶した R O M 4 と、体位表示パターンを R O M 4 から読み出すアドレス指定信号を出力するカウンタ 5 とを具えるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体位検出用の複数のスイッチと呼吸運動を検出する呼吸センサとを有する体位センサと、上記体位に応じた体位表示パターンを予め記憶した記憶手段と、上記体位表示パターンを上記記憶手段から読み出すアドレス指定信号を出力するカウンタと、を具えることを特徴とする体位センサ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば睡眠時の体位及び呼吸運動を検出する体位センサ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば睡眠時無呼吸測定において、体位及び呼吸運動を別々の手段を用いて測定していた。呼吸運動を検出する手段として、伸縮性のベルトに取り付けたストレンゲージを胸部に巻き付けて測定する呼吸センサが知られている。これは、呼吸に伴って胸囲が変化し、この変化によってベルトに取り付けられたストレンゲージに抵抗変化が生じるので、この抵抗変化を検出して呼吸運動を測定するようにしたものである。或いは、ストレンゲージの代わりにゴム等の弾性体にカーボンを混入して、これを生体の胸部に巻き付け、呼吸時の胸部の伸縮による抵抗値の変化を検出して呼吸運動を測定するようにした呼吸センサも知られている。

【0003】 また、睡眠中の体位、例えば寝返りによる生体の左横向き或いは右横向きの状態や俯せ状態等を測定する場合、図 5 に示すように、生体の胸部に 3 つの水銀スイッチから成る体位センサ S h を装着して検出するようにしていた。測定時には、生体用の粘着テープ或いは包帯等により生体に固定するようにしていた。

【0004】 上記体位センサ S h は、図 6 に示すように、3 つの水銀スイッチ d 1 ~ d 3 を本体 6 0 に 1 つにまとめた構成とされ、夫々一端部を共通に接続し、他端部から夫々のオン・オフ信号をリード線 6 1 を介して取り出すようにしていた。

【0005】 図 7 は、図 6 の体位センサに使用される 1 つの水銀スイッチの概略構成を示すものである。図から明かなように、ガラスチューブ T u 内に水銀 H g を封入し、内壁の一端に電極 E a が配置され、また他端に電極 E b が配置されている。電極 E b から電極 E a 付近まで、ガラスチューブ T u 内の全周面に金属蒸着膜が形成され、電極 E b と電気的に接続されている。従って、ガラスチューブ T u が傾斜すると、その傾斜に応じて水銀 H g が移動し、電極 E a と E b 間を接続して電気的に導通（オン）或いは非導通（オフ）となり、被測定物の傾斜状態や回転状態を検出するオン・オフスイッチとして使用できるものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の如く、呼吸運動の検出と体位の検出は、夫々呼吸センサ及び体位センサを別々に使用して行われているため、装着準備に時間を要すると共にリード線等の処理が煩雑であった。

【0007】 また、体位の検出において、3 つの水銀スイッチを一括して体位センサを構成しているため、センサの形状が大きくなり、生体への固定が困難になると共に俯せ状態では胸部を圧迫して睡眠の妨げとなる。更に、検出された体位をアナログ信号で表すようにしているため体位の判読が容易ではない。

【0008】 従って、本発明は、装着が容易で体位及び呼吸運動が同時に測定でき、しかも体位状態が一瞥して判読できる体位センサ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の体位センサ装置は、例えば図 1 に示す如く、体位検出用の複数のスイッチ S 1 ~ S 3 と呼吸運動を検出する呼吸センサ R とを有する体位センサ 1 と、体位に応じた体位表示パターンを予め記憶した記憶手段 4 と、体位表示パターンを記憶手段 4 から読み出すアドレス指定信号を出力するカウンタ 5 とを具えるものである。

【0010】

【作用】 体位センサにより、睡眠中の被検者の体位の変化と呼吸信号とを同時に検出する。体位の変化は、3 つの水銀スイッチの検出信号に応じて、予め記憶された体位表示パターンから対応する体位表示パターンが読み出され、呼吸曲線と共に表示装置により表示される。従って、体位の検出と同時に呼吸運動の検出ができると共に、睡眠中の体位の変化に応じた表示パターンが一目で判読できる。

【0011】

【実施例】 図 1 ~ 図 4 を参照して本発明の体位センサ装置の実施例について説明する。図 1 において、1 は、体位及び呼吸運動を検出する体位センサで、体位を検出する 3 つの水銀スイッチ S 1 ~ S 3 と生体の呼吸運動による胸部の伸縮に伴う抵抗値の変化を検出する呼吸センサ R から構成される。体位センサ 1 の各水銀スイッチ S 1 ~ S 3 は、夫々胸部の所定位置に配置され、体位の向きをオン又はオフ信号により検出する。水銀スイッチ S 1 ~ S 3 の一方の端子は夫々接地され、他方の端子からの検出信号は、後述する波形成回路 3 に夫々供給される。また、呼吸センサ R の一方の端子は接地され、他方の端子は検出信号を増幅するアンプ 2 に接続されている。

【0012】 図 2 及び図 3 は、上述した体位センサの詳細構成を示すと共に、生体に装着した例を示すものである。図 2 において、呼吸センサ R は、前述した如く従来と同様にストレンゲージ或いはカーボン入りの導電性ゴ

ムのいずれでも構成できるが、本例においては、導電性ゴムを使用したものを使用している。この呼吸センサ R は、伸縮性の布等のベルト 20 に設けられ、呼吸時の胸部の変動に応じてベルト 20 が伸縮するので、その伸縮に応じて抵抗値が変化する。ベルト 20 の表裏面の両端部には、固定用の繊維の絡みを利用した係止部材 M T が張り付けられている。

【0013】水銀スイッチ S 1 ～ S 3 は、ベルト 20 上に接着剤等により取り付けられる。生体の胸部に装着された場合、各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 が生体のほぼ所定位置に配置されるように、各水銀スイッチ間の距離は予め決められている。或いは被検者によって胸囲の大きさが異なるので、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 を両面接着テープ等でベルト 20 上に固定して、装着時に被検者の胸囲の大きさに応じて位置を調整するようにしても良い。また、呼吸センサ R 及び水銀スイッチ S 1 ～ S 3 から引き出されるリード線は、ベルト 20 の端部を通して、まとめて外部に引き出されるようになっている。

【0014】図 3 は、上記体位センサの各水銀スイッチ及び呼吸センサの生体への装着位置のみを概略的に示したものである。図 3 において、体位センサ 1 を装着した場合、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 は、生体のほぼ所定位置に固定される。即ち、水銀スイッチ S 1 は生体のやや背面側に、水銀スイッチ S 2 は胸部の左側に、水銀スイッチ S 3 は胸部のほぼ中央に夫々配置される。また、呼吸センサ R はやや右側に配置されているが、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 及びリード線部分等を除く任意の位置に取り付けることができる。また、各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 の取り付け方向は、体位によるオン・オフ出力信号が、次の表に示す如く出力されるように予め設定して取り付けられる。但し、各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 の出力信号は、この例に限らず状況に応じてそれらの取り付け位置及び方向により任意に設定できることは言うまでもない。

【0015】

【表 1】

| S 1 | S 2 | S 3 | 体 位 |
|-----|-----|-----|-------|
| 0 | 0 | 1 | 仰臥 |
| 1 | 1 | 0 | 俯せ |
| 0 | 1 | 0 | 右横向き |
| 1 | 0 | 0 | 左横向き |
| 0 | 0 | 0 | 起き上がり |

【0016】上記表 1 において、上記各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 の出力信号は、オンの場合を“1”、オフの場合を“0”としている。

【0017】図 1 に戻り、3 は、例えば 3 つのシュミットトリガゲート A 1 ～ A 3 等より成る波形形成回路で、各ゲートの一方の入力端子が水銀スイッチ S 1 ～ S 3 に接続され、他方の入力端子は共通に接続され、雑音レベル等を考慮して調整するために、例えば正の直流電位 V

が供給されている。各シュミットトリガゲート A 1 ～ A 3 の出力端子は、以下説明する ROM 4 及び電圧レベルスイッチ 9 (後述) に接続される。波形形成回路 3 を設けることにより、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 の出力電圧が変動する場合、或いは雑音が混入する場合に、安定した例えばパルス波形の検出信号を得ることができる。

【0018】4 は ROM で、複数の体位に対応する表示パターンデータが予め記憶保持され、体位センサ 1 の各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 の検出信号の組み合わせにより、被検者の体位に応じた表示パターンデータを出力する。

【0019】5 は例えば 16 進カウンタで、例えば水晶発振器 6 からのクロックパルスにより歩進され、ROM 4 に記憶された体位表示パターンデータを読み出すアドレス指定信号を出力し、体位センサ 1 の各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 の検出信号に応じて体位表示パターンデータを ROM 4 から出力させる。

【0020】7 はデジタル・アナログ変換器で、ROM 4 から出力される体位表示パターンデータをアナログ信号に変換して、アンプ 8 を介して出力する。

【0021】9 は電圧レベルスイッチで、例えばアナログスイッチにより構成され、波形形成回路 3 の各シュミットトリガゲート A 1 ～ A 3 の出力端子に接続され、複数の分圧抵抗から成る分圧部 10 の分圧信号を体位に応じたレベルで出力する。電圧レベルスイッチ 9 及び分圧部 10 の構成は、従来と同様に、検出される体位をアナログ量として測定するためのものである。この場合、出力される分圧信号を、例えば 0 ～ 1 ボルト (V) の信号を 0.25 V づつ段階的に上昇する信号とし、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 により検出された体位に応じたものとすることができる。即ち、分圧信号が、0 V の場合は仰臥、0.25 V の場合は俯せ、0.5 V の場合は左向き、0.75 V の場合は右向き及び 1 V の場合は起き上がりに対応するように予め設定される。

【0022】ROM 4 に記憶された体位表示パターンデータは、図 4 に示す如く、睡眠中の被検者が体位を変化させる状態に応じたパターンとすることができる。図 4 において、図 4 A は、上方が開いた連続した半波の正弦波状の波形で被検者が仰臥している状態、図 4 B は、図 4 A と逆向きの下方が開いた連続した半波の正弦波状の波形で被検者が俯せになった状態、図 4 C は、右下がりののこぎり波状の波形により被検者が左向きになった場合、図 4 D は、左下がりののこぎり波状の波形で右を向いた場合、また、図 4 E は、パルス波形で被検者が起き上がった場合を夫々表すようにしている。斯かる各々の体位表示パターンを出力して表示することにより、睡眠中の被検者の体位状態を一目で判断することができる。

【0023】11 は、例えば CRT 或いは液晶表示器等の表示装置で、呼吸センサ R により検出した呼吸運動 (呼吸曲線)、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 で検出した体位

に対応した表示パターン及び電圧レベルスイッチ 9 により出力される体位に応じた電圧値等を表示する。

【0024】次に上述した構成の動作について説明する。被検者に体位センサ 1 を装着して、水銀スイッチ S 1 ～ S 3 及び呼吸センサ R により体位及び呼吸運動を検出する。検出された呼吸信号は、アンプ 2 を介して表示装置 1 1 に送出されて呼吸曲線が表示され監視される。

【0025】水銀スイッチ S 1 ～ S 3 により検出される体位信号は、波形成回路 3 を介して ROM 4 に送出される。ROM 4 からは、カウンタ 5 から出力されるアドレス指定信号に応じて各水銀スイッチ S 1 ～ S 3 のオン又はオフ信号により定まるアドレスの体位表示パターンデータが出力される。

【0026】ROM 4 から読み出された体位表示パターンデータは、デジタル-アナログ変換器 7 でアナログ信号に変換されて表示装置 1 1 に出力され、検出される体位に応じて前述の図 4 に示した表示パターンのいずれかが表示される。また、この時、呼吸センサ R により検出された呼吸曲線も同時に表示されて監視される。

【0027】また、波形成回路 3 の各出力信号は、電圧レベルスイッチ 9 に送出され、分圧部 1 0 で設定される分圧信号が水銀スイッチ S 1 ～ S 3 で検出される体位に応じて出力され、表示装置 1 1 に出力されて表示される。このため、何らかの事情により、図 4 に示した体位に応じた体位表示パターンが出力できなくなった場合、表示された電圧値を読み取ることで体位の判読が可能となる。

【0028】このように、体位センサ 1 に体位を検出する水銀スイッチ S 1 ～ S 3 と呼吸センサ R とを一体化して生体に装着できるようにしたので、被検者の負担を軽減して被検者の体位及び呼吸運動の検出を同時に行うことができる。また、体位センサ 1 で検出された体位に応じて体位表示パターンを表示できるようにしたので、睡*

* 眠中の体位の状態が一瞥して判読できる。

【0029】また、本発明は上述の実施例に限ることなく、本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を取り得ることは勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、睡眠中の体位及び呼吸運動を同時に検出できるようにしたので、測定準備に斯かる時間が低減され、しかもリード線の処理も容易となる。

10 【0031】また、体位検出時に体位に応じた体位表示パターンが表示できるので、睡眠中の被検者の体位の状態が一目で判断できる。

【0032】また、体位を検出する水銀スイッチをベルトに分散して取り付けられるので、被検者の俯せ状態による胸部の圧迫を軽減できると共に装着時の違和感も低減できる利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の体位センサ装置の構成を示すブロック図である。

20 【図 2】実施例に使用する体位センサの構成図である。

【図 3】図 2 の体位センサの装着状態を示す図である。

【図 4】実施例における体位表示パターンを示す図である。

【図 5】従来の体位センサの装着状態を示す図である。

【図 6】従来の体位センサの構成図である。

【図 7】図 6 の体位センサに使用される水銀スイッチの概略構成図である。

【符号の説明】

1 体位センサ

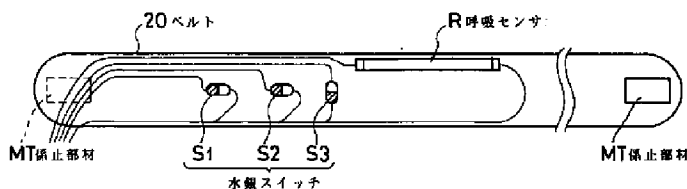
4 ROM

5 カウンタ

S 1、S 2、S 3 水銀スイッチ

R 呼吸センサ

【図 2】



実施例に用いる体位センサの構成例

【図 3】

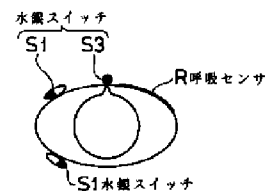
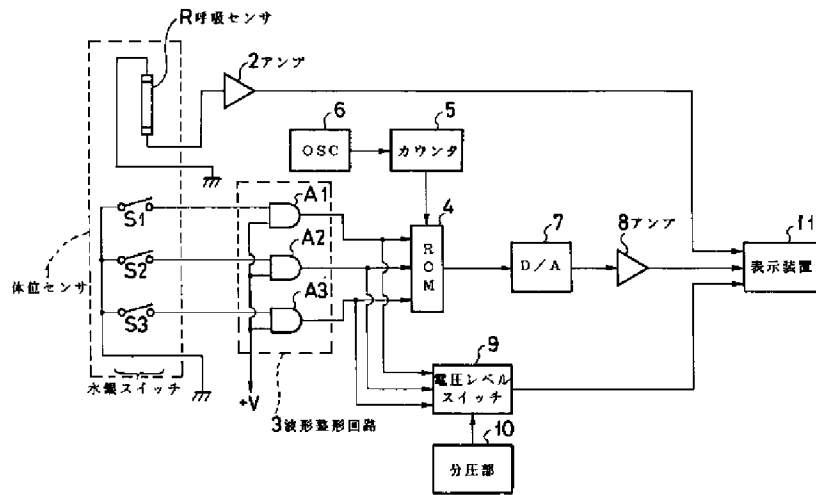


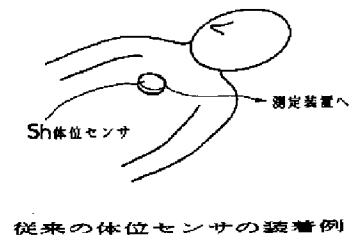
図 2 の体位センサの概略装着状態を示す例

【図1】



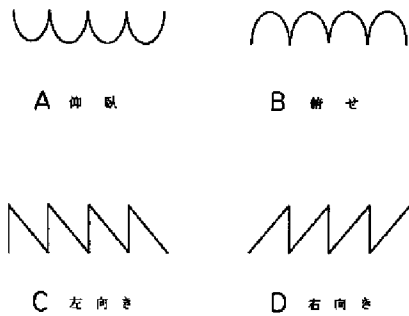
本発明の体位センサ装置のブロック図

【図5】

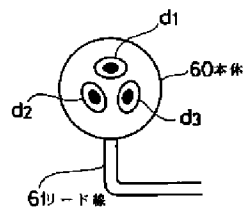


従来の体位センサの装着例

【図4】



【図6】



従来の体位センサの概略図

【図7】

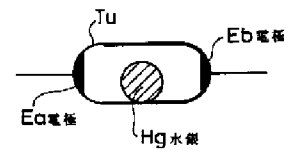
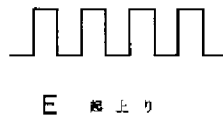


図6の水銀スイッチの概略図



E 起上り

実施例の体位表示パターン例